(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5209036号
(P5209036)
(45)発行日　平成25年6月12日(2013.6.12)　(24)登録日　平成25年3月1日(2013.3.1)

(51)Int.Cl.　F I
H01M 10/50 (2006.01)　H01M 10/50

請求項の数 19　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願2010-272891 (P2010-272891)
(22)出願日	平成22年12月7日 (2010.12.7)
(65)公開番号	特開2012-9410 (P2012-9410A)
(43)公開日	平成24年1月12日 (2012.1.12)
審査請求日	平成22年12月8日 (2010.12.8)
(31)優先権主張番号	61/358350
(32)優先日	平成22年6月24日 (2010.6.24)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	12/889119
(32)優先日	平成22年9月23日 (2010.9.23)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(73)特許権者　590002817
三星エスディアイ株式会社
Ｓａｍｓｕｎｇ　ＳＤＩ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞４２８－５
４２８－５，Ｇｏｎｇｓｅ－ｄｏｎｇ，Ｇｉｈｅｕｎｇ－ｇｕ，Ｙｏｎｇｉｎ－ｓｉ，Ｇｙｅｏｎｇｇｉ－ｄｏ　４４６－５７７　Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　ＫＯＲＥＡ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電池組立体、電気自動車、及び電池ハウジング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ハウジングと、

前記ハウジング内に配置される第１電池パックと、

前記ハウジング内に前記第１電池パックと離隔して配置され、前記第１電池パックとの間に冷却材を流動させる第１流路を形成する第２電池パックと、

を含み、

前記第１電池パックおよび前記第２電池パックと前記ハウジングの内面との間に、前記冷却材を流動させる第２流路が形成され、

前記ハウジングは、前記第１流路と前記第２流路とが接する地点に断熱部材を含む、電池組立体。

【請求項２】

前記第１流路は、前記第１流路内での前記冷却材の流動方向に沿って幅が狭く又は同一に維持される、請求項１に記載の電池組立体。

【請求項３】

前記第２流路は、前記第２流路内での前記冷却材の流動方向に沿って幅が広く又は同一に維持される、請求項１または２に記載の電池組立体。

【請求項４】

前記ハウジングは、前記第２流路に沿って熱伝導性物質を含む、請求項１～３のいずれか１項に記載の電池組立体。

【請求項５】
前記熱伝導性物質は、スチール、ステンレススチール、アルミニウム、亜鉛コーティングスチールおよびこれらの結合物を含む群より選択される、請求項４に記載の電池組立体。
【請求項６】
前記断熱部材は、樹脂を含む、請求項１に記載の電池組立体。
【請求項７】
前記断熱部材は、前記第１流路と一列に整列され、前記断熱部材の幅は、前記第１電池パックと前記第２電池パックとの間の距離よりも大きく形成される、請求項１または６に記載の電池組立体。
【請求項８】
ハウジングと、
前記ハウジング内に配置される第１電池パックと、
前記ハウジング内に前記第１電池パックと離隔して配置され、前記第１電池パックとの間に冷却材を流動させる第１流路を形成する第２電池パックと、
を含み、
前記第１電池パックおよび前記第２電池パックと前記ハウジングの内面との間に、前記冷却材を流動させる第２流路が形成され、
前記第２流路に位置し前記冷却材の逆流を防止するための一つ以上の突起をさらに含む、電池組立体。
【請求項９】
前記第１電池パックおよび前記第２電池パックは、複数の電池を含む電池モジュールと、前記電池モジュールを支持する支持体とを含み、
前記支持体は、前記電池モジュールと前記第２流路との間で断熱物質を含む、請求項８に記載の電池組立体。
【請求項１０】
前記断熱物質は、樹脂を含む、請求項９に記載の電池組立体。
【請求項１１】
前記一つ以上の突起は、前記ハウジングと前記支持体との間の前記第２流路に位置する、請求項９または１０に記載の電池組立体。
【請求項１２】
前記一つ以上の突起は、前記支持体および前記ハウジングの内面のうちの少なくとも一つから斜めに突出する、請求項１１に記載の電池組立体。
【請求項１３】
前記一つ以上の突起は、前記支持体および前記ハウジングのうちの少なくとも一つと一体に形成される、請求項１２に記載の電池組立体。
【請求項１４】
前記電池モジュールは、前記電池を前記支持体に固定するための少なくとも一つの連結部材をさらに含む、請求項９～１３のいずれか１項に記載の電池組立体。
【請求項１５】
前記ハウジングは、前記第２流路に沿って形成された冷却装置をさらに含む、請求項１～１４のいずれか１項に記載の電池組立体。
【請求項１６】
ハウジングと、
前記ハウジング内に配置される第１電池パックと、
前記ハウジング内に前記第１電池パックと離隔して配置され、前記第１電池パックとの間に冷却材を流動させる第１流路を形成する第２電池パックと、
を含み、
前記第１電池パックおよび前記第２電池パックと前記ハウジングの内面との間に、前記冷却材を流動させる第２流路が形成され、

前記第１流路および前記第２流路の断面は、ノズルまたはディフューザー形状を有する、電池組立体。
【請求項１７】
フレームと、
前記フレームに固定され、推進力を提供するモータと、
請求項１～１６のいずれか１項に記載の電池組立体と、
を含み、
前記電池組立体は、前記フレームに固定され、前記モータに電力を提供する、電気自動車。
【請求項１８】
外郭シェルと、
第１内部区画と、
第２内部区画と、
前記第１内部区画と前記第２内部区画との間に形成され、冷却材を流動させる第１流路と、
前記第１内部区画および前記第２内部区画と前記外郭シェルの内面との間に形成され、前記冷却材を流動させる第２流路と、
を含み、
前記第１内部区画および前記第２内部区画は、前記第２流路に沿って第１断熱物質を含み、
前記外郭シェルは、前記第２流路に沿って形成された熱伝導性物質と、前記第１流路および前記第２流路が接する地点で第２断熱物質とを含む、電池ハウジング。
【請求項１９】
前記外郭シェルは、前記第２流路に沿って形成された冷却装置を含む、請求項１８に記載の電池ハウジング。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、冷却機能を有する電池組立体、電気自動車、及び電池ハウジングに関する。
【背景技術】
【０００２】
２次電池（ｒｅｃｈａｒｇｅａｂｌｅ　ｂａｔｔｅｒｙ）は、充電が不可能な一次電池とは異なり、充電および放電が可能な電池である。低容量の２次電池は、携帯電話機やノートパソコンおよびキャムコーダーのように携帯が可能な小型電子機器に使用され、大容量の２次電池は、ハイブリッド自動車などのモータ駆動用電源および電力貯蔵用電池などとして幅広く使用されている。
【０００３】
一般に、２次電池は、正極、負極およびこれらの間に介されたセパレータを含む電極組立体と、電極組立体を収容するケースと、電極組立体と電気的に連結される電極端子とを含む。この時、２次電池の使用目的および用途に応じてケースの形状を円筒型、角型などに形成することができ、ケース内に電解液を注入して正極、負極および電解液の電気化学反応により充電および放電がなされる。
【０００４】
このような２次電池は大電力を必要とするハイブリッド自動車などのモータ駆動に使用することができるように、複数の単位電池が直列に連結された電池モジュールとして使用され得る。つまり、モータ駆動などに必要な出力などを考慮して複数の単位電池のそれぞれの電極端子を連結して電池モジュールを構成して電池パックに作ることによって大容量の２次電池を実現する。
下記の特許文献１は、一対の電池パックを収容するハウジング内に配列される一対の電池パックを含み、電池パックは互いに対向し、それぞれの電池パックは一つ以上の電池モ

ジュールを含み、それぞれの電池モジュールは複数の単位電池を含み、一対の電池パックの間にギャップが形成されて第１流路を形成し、それぞれの電池パックとハウジングの内面の間にギャップが形成されて第２流路を形成する電池組立体を開示する。

特許文献２は、一対の電池パックを収容するハウジング内に配列される一対の電池パックを含み、電池パックは互いに対向し、それぞれの電池パックは一つ以上の電池モジュールを含み、それぞれの電池モジュールは複数の単位電池を含み、一つの電池パックの間にギャップが形成されて第１流路を形成し、それぞれの電池パックとハウジングの内面の間にギャップが形成されて第２流路を形成する電池組立体を開示する。

【特許文献１】特開２００９－２１１８２９号公報

【特許文献２】国際公開第２００８／１０２２２８号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

このような電池モジュールを安定的に使用するために２次電池で発生する熱を効率的に放出させなければならない。熱放出が良好に行われない場合、各単位電池の間に温度偏差が発生し、電池モジュールがモータ駆動に必要な電力を所望する程度まで出力することができなくなることがある。また、２次電池で発生される熱により電池内部の温度が上昇すると内部に異常反応が起こって２次電池の充電および放電性能が低下することがあり、それによって電池寿命が低下することがある。

【０００６】

特に、最近は高エネルギー密度の非水電解液を利用した高出力２次電池が開発されており、このような高出力２次電池を大容量で使用する場合には２次電池が大電流で充電および放電され、使用状態により２次電池の内部温度が相当な水準まで上昇する。したがって、このような２次電池から発生される熱を効率的に放出させて電池を冷却させることができる冷却装置が要求される。

【０００７】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、簡単な構造で電池を効率的に冷却させることが可能な、新規かつ改良された電池組立体、電気自動車、及び電池ハウジングを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、ハウジングと、前記ハウジング内に配置される第１電池パックと、前記ハウジング内に前記第１電池パックと離隔して配置され、前記第１電池パックとの間に冷却材を流動させる第１流路を形成する第２電池パックと、を含み、前記第１電池パックおよび前記第２電池パックと前記ハウジングの内面との間に、前記冷却材を流動させる第２流路が形成される、電池組立体が提供される。

【０００９】

また、前記第１流路は、前記第１流路内での前記冷却材の流動方向に沿って幅が狭く又は同一に維持されることとしても良い。

【００１０】

また、前記第２流路は、前記第２流路内での前記冷却材の流動方向に沿って幅が広く又は同一に維持されることとしても良い。

【００１１】

また、前記ハウジングは、前記第２流路に沿って熱伝導性物質を含むこととしても良い。

【００１２】

また、前記熱伝導性物質は、スチール（ｓｔｅｅｌ）、ステンレススチール（ｓｔａｉｎｌｅｓｓ　ｓｔｅｅｌ）、アルミニウム、亜鉛コーティングスチール（ｚｉｎｃ－ｃｏａｔｅｄ　ｓｔｅｅｌ）、およびこれらの結合物を含む群より選択されることとしても良い。

【００１３】
　また、前記ハウジングは、前記第１流路と前記第２流路とが接する地点に断熱部材を含むこととしても良い。
【００１４】
　また、前記断熱部材は、樹脂（ｒｅｓｉｎ）を含むこととしても良い。
【００１５】
　また、前記断熱部材は、前記第１流路と一列に整列され、前記断熱部材の幅は、前記第１電池パックと前記第２電池パックとの間の距離よりも大きく形成されることとしても良い。
【００１６】
　また、前記第１電池パックおよび前記第２電池パックは、複数の電池を含む電池モジュールと、前記電池モジュールを支持する支持体とを含み、前記支持体は、前記電池モジュールと前記第２流路との間で断熱物質を含むこととしても良い。
　また、前記断熱物質は、樹脂を含むこととしても良い。
【００１７】
　また、前記ハウジングと前記支持体との間の前記第２流路に位置し、前記冷却材の逆流を防止するための一つ以上の突起をさらに含むこととしても良い。
【００１８】
　また、前記一つ以上の突起は、前記支持体および前記ハウジングの内面のうちの少なくとも一つから斜めに突出することとしても良い。
【００１９】
　また、前記一つ以上の突起は、前記支持体および前記ハウジングのうちの少なくとも一つと一体に形成されることとしても良い。
【００２０】
　また、前記電池モジュールは、前記電池を前記支持体に固定するための少なくとも一つの連結部材をさらに含むこととしても良い。
【００２１】
　また、前記ハウジングは、前記第２流路に沿って形成された冷却装置をさらに含むこととしても良い。
【００２２】
　また、前記第１流路および前記第２流路の断面は、ノズル（ｎｏｚｚｌｅ）またはディフューザー（ｄｉｆｆｕｓｅｒ）形状を有することとしても良い。
【００２３】
　また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、フレームと、前記フレームに固定され、推進力を提供するモータと、請求項１に記載の電池組立体と、を含み、前記電池組立体は、前記フレームに固定され、前記モータに電力を提供する、電気自動車が提供される。
【００２４】
　また、上記課題を解決するために、本発明の更に別の観点によれば、外郭シェル（ｓｈｅｌｌ）と、第１内部区画と、第２内部区画と、前記第１内部区画と前記第２内部区画との間に形成され、冷却材を流動させる第１流路と、前記第１内部区画および前記第２内部区画と前記外郭シェルの内面との間に形成され、前記冷却材を流動させる第２流路と、を含む、電池ハウジングが提供される。
【００２５】
　また、前記第１内部区画および前記第２内部区画は、前記第２流路に沿って第１断熱物質を含み、前記外郭シェルは、前記第２流路に沿って形成された熱伝導性物質と、前記第１流路および前記第２流路が接する地点で第２断熱物質とを含むこととしても良い。
【００２６】
　また、前記外郭シェルは、前記第２流路に沿って形成された冷却装置を含むこととしても良い。

【発明の効果】
【００２７】
以上説明したように本発明によれば、別途の送風機などを備えず、簡単な構造で自然対流を発生させて電池を効率的に冷却させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００２８】
【図１】本発明の第１実施形態による電池組立体の概略的な断面図である。
【図２】本発明の第１実施形態による電池組立体の電池モジュールの斜視図である。
【図３】本発明の第１実施形態による電池組立体の電池パックの斜視図である。
【図４】本発明の第１実施形態による電池組立体で自然対流が起こる状態を概略的に示した図面である。
【図５】本発明の第２実施形態による電池組立体の概略的な断面図である。
【図６】本発明の第３実施形態による電池組立体の概略的な断面図である。
【図７】本発明の一実施形態による電池組立体が車両に搭載された状態を概略的に示した図面である。
【発明を実施するための形態】
【００２９】
以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。
【００３０】
図１は、本発明の第１実施形態による電池組立体１００の概略的な断面図である。電池組立体１００は電池を冷却するための構造を有する。
【００３１】
本実施形態による電池組立体１００は、電池パック（ｂａｔｔｅｒｙ　ｐａｃｋ）３０と、これを収容するハウジング４０とを含む。電池パック３０は、少なくとも一つの電池モジュール１０と、電池モジュール１０を支持する支持体２０とを含む。
【００３２】
本実施形態では、一対の電池パック３０がハウジング４０内で対向するように配置され、その間に間隔を置くことによって、冷却材が流動することができる第１流路５０が形成される。また、一対の電池パック３０は、それぞれハウジング４０の内側面と所定の間隔を置くように配置されることによって、冷却材が流動することができる第２流路６０が形成される。
【００３３】
これによって、第１流路５０および第２流路６０に沿って冷却材が流動することによって電池モジュール１０で発生する熱を吸収し、これを外部に放出させて電池モジュール１０を冷却させる。第１流路５０および第２流路６０に沿って流動する冷却材は、冷却材を強制的に循環させる装置、例えば、送風機などの別途の装置を利用せず、自然対流を通じて電池組立体１００内で循環するようになり、自然対流が起こる具体的なメカニズムについては後述する。
【００３４】
図２は、本発明の第１実施形態による電池組立体１００の電池モジュール１０の斜視図であり、図３は、本発明の第１実施形態による電池組立体１００の斜視図であり、これら図面を参照して本実施形態による電池パック３０について具体的に説明する。
【００３５】
本実施形態で電池モジュール１０は、複数の単位電池１５が直列に連結されて形成される。それぞれの単位電池１５は、正極、負極およびこれらの間に介されるセパレータを含む電極組立体と、これを収容する内部空間を有するケースとを含む。また、それぞれの単位電池１５は、電極組立体に電気的に連結される電極端子１１を含み、電極端子１１は、正極に連結された正極端子１１ａと、負極に連結された負極端子１１ｂとをそれぞれ一つ

ずつ含む。

【００３６】

隣接する単位電池１５は、電極端子１１の方向が交互になるように配置される。これによって、図２に示したように、隣接する単位電池１５の正極端子１１ａおよび負極端子１１ｂはバスバー１３により電気的に連結されても良く、これによって複数の単位電池１５を直列に連結した電池モジュール１０が形成される。しかしながら、単位電池１５の構成は図示されたことに限定されない。例えば、単位電池１５は、ケースの上部が開口されても良く、これを覆うように形成されたキャップ組立体をさらに含んでも良い。また、キャップ組立体には、ケース内に電解液を注入することができるように形成された電解液注入口を含んでも良く、また、ケース内部で発生するガスを排出することができるように形成されたベント部材などをさらに含んでも良い。このように、単位電池１５の構成は当業者により公知の多様な形態に変更が可能であろう。

【００３７】

図３を参照すれば、前述のような電池モジュール１０は支持体２０に収納して支持される。図３は、電池パック３０の斜視図であって、電池モジュール１０の電極端子１１が形成された部分が互いに向かい合うように配置され、前述のように、その間に第１流路５０が形成される。

【００３８】

それぞれの電池モジュール１０は支持体２０に固定して積層される。電池モジュール１０の単位電池１５を安定的に連結し、これらを固定させるための一つ以上の連結部材１７は、電極端子１１が形成された面の両側面に沿って延長して形成される。この時、連結部材１７はロッド（ｒｏｄ）形状に形成されても良く、プレート（ｐｌａｔｅ）形状に形成されても良いが、本発明がこれに限定されるのではない。

【００３９】

図３を参照すれば、連結部材１７は、支持体２０を貫通して固定的に連結されるように形成される。この時、連結部材１７と支持体２０との連結は多様な方式で形成されても良い。例えば、連結部材１７がロッド形状に形成される場合、連結部材１７の両端部にねじ山が形成され、ナットを利用してこれを固定させることができる。

【００４０】

このように、本実施形態では電池モジュール１０を安定的に連結させるための連結部材１７を利用して電池モジュール１０を支持体２０に固定させることができる。したがって、簡単な構造で電池パック３０を構成することができ、また電池モジュール１０が支持体２０に安定的に固定されることによって外部衝撃などにより電池モジュール１０の配置が外れることを防止することができる。一方、連結部材１７は電池モジュール１０で発生した熱がこれを通じて外部または第２流路６０に伝達されないように、後述する支持体２０のように断熱材で形成されても良い。

【００４１】

図３を参照すれば、固定部材２５は第２流路６０が形成されていない支持体２０の少なくとも一側側面に設置される。少なくとも一つの固定部材２５は支持体２０をハウジング４０に連結して固定する。支持体２０と同様に、少なくとも一つの固定部材２５は断熱物質で形成されても良く、多様な形態で形成されても良い。

【００４２】

支持体２０は、電池モジュール１０を収容しこれを覆う部分がポリプロピレン（ｐｏｌｕｐｒｏｐｙｌｅｎｅ）などの樹脂を含む断熱材で形成されても良い。これは、電池モジュール１０で発生した熱が第２流路６０で流動する冷却材に直接伝達されず、主に第１流路５０で流動する冷却材に伝達されるようにするためのものであり、これについては後述する。

【００４３】

一方、本実施形態では一つの電池パック３０が４個の電池モジュール１０を含むように形成されるが、本発明がこれに限定されるのではなく、一つの電池パック３０は電池が使

用される目的およびその用途に応じて一つ以上の電池モジュール１０を含んで形成されても良い。

【００４４】

再び図１を参照すれば、本実施形態の電池組立体１００は、ハウジング４０内で第１流路５０と第２流路６０との間に形成される断熱部材４１を含んでも良い。万一、冷却材が第１流路５０を通過した直後、ハウジング４０を通じて外部に熱を放出して冷却される場合には冷たくなった冷却材が第１流路５０に沈んで逆流されることがある。しかしながら、本実施形態では第１流路５０と第２流路６０との間に断熱部材４１を形成することによって冷却材が第１流路５０を通過した直後に冷却されることを防止し、その逆流を防止することができるようになる。断熱部材４１は、電池パック３０の支持体２０の断熱材と類似するようにポリプロピレンなどの樹脂を含んで形成されても良い。

【００４５】

一方、ハウジング４０は、金属、例えば、スチール（ｓｔｅｅｌ）、ステンレススチール（ｓｔａｉｎｌｅｓｓ　ｓｔｅｅｌ）、アルミニウム、亜鉛コーティングスチール（ｚｉｎｃ－ｃｏａｔｅｄ　ｓｔｅｅｌ）および／またはこれらの結合物などの熱伝導率の高い材質で形成される。したがって、電池モジュール１０で発生した熱が第１流路５０で冷却材に伝達された後、第２流路６０でハウジング４０を通じて外部に放出され得るようになる。また、電池組立体１００は、ハイブリッド自動車または電気自動車などに使用され得るが、図１に示したように、電池組立体１００のハウジング４０は、自動車の車体底部７０などに固定して配置されても良く、したがって自動車の車体底部７０などを通じても冷却材に伝達された熱が外部に放出され得るようになる。

【００４６】

第１流路５０の下部５２における一対の電池パック３０の間の間隔は、第１流路５０の上部５１におけるの一対の電池パック３０の間の間隔と同一であったりそれよりも大きく形成される。また、第２流路６０の上部６１における電池パック３０とハウジング４０との間隔は第２流路６０の下部６２における電池パック３０とハウジング４０との間隔と同一であったりそれよりも小さく形成される。

【００４７】

一方、本明細書における「下部」および「上部」はそれぞれ重力方向を基準として定義したものであり、「下部」は重力が印加される方向を意味し、「上部」はその反対方向を意味する。つまり、重力は物体を上部から下部へ移動させる。

【００４８】

本実施形態では電池の冷却が冷却材の対流（ｃｏｎｖｅｃｔｉｏｎ）と熱伝導（ｈｅａｔｃｏｎｄｕｃｔｉｏｎ）により行なわれる。一般に対流とは、流体が浮力により上下運動で熱を伝達することを意味し、熱伝導とは、物質の移動を伴わずに熱が高温部から低温部へ伝達されることを意味する。つまり、本実施形態による電池組立体１００では、冷却材が電池モジュール１０から発生した熱を伝達されて対流を通じて熱を移動させ、これを熱伝導を通じて外部に放出させる過程で電池の冷却が行われる。

【００４９】

図４は、本発明の第１実施形態による電池組立体で自然対流が起こる状態を概略的に示した図面であり、以下、これを参照して本実施形態により電池組立体１００内で冷却材の循環が行なわれるメカニズムを詳しく説明する。

【００５０】

電池モジュール１０で放出される熱Ｑ１、Ｑ２、Ｑ３、Ｑ４は、第１流路５０上で冷却材に伝達される。前述のように、支持体２０は第２流路６０と接する部分がポリプロピレンなどからなる樹脂（ｒｅｓｉｎ）のような断熱材で形成され、電池モジュール１０で放出される熱Ｑ１、Ｑ２、Ｑ３、Ｑ４は第２流路６０の冷却材に伝達されず、第１流路５０の冷却材のみに伝達される。一方、本実施形態では冷却材として空気などの気体を使用する。

【００５１】

第１流路５０の下部５２に位置する冷却材に電池モジュール１０で放出される熱Ｑ１が伝達されて冷却材の温度が上昇して密度が低くなり、これによって冷却材に浮力が発生して第１流路５０に沿って上昇するようになる。冷却材が第１流路５０に沿って上昇する過程で上段の電池モジュール１０で発生する熱Ｑ２、Ｑ３、Ｑ４が冷却材に順次に追加的に伝達され、これによって冷却材は第１流路５０の上部５１に至るまで継続して上昇する。

【００５２】

前述のように、第１流路５０は下部５２における一対の電池パック３０の間の間隔Ｄ１が上部５１における一対の電池パック３０の間の間隔Ｄ２と同一であったりそれよりも大きく形成される。具体的に、本実施形態では一対の電池パック３０の間の間隔は第１流路５０の下部５２から上部５１に行くほど漸次に狭くなるように形成される。つまり、本実施形態で第１流路５０はノズル（ｎｏｚｚｌｅ）の断面形状を有し、冷却材の温度上昇による上昇効果以外にも、ノズル効果により冷却材の流動速度が増加し、冷却材がより容易に流動することができるようになる。

【００５３】

また、一対の電池パック３０におけるそれぞれの電池モジュール１０は、電極端子１１が形成された面が向かい合うように配置されることによって、電池モジュール１０で発生する熱Ｑ１、Ｑ２、Ｑ３、Ｑ４が電池モジュール１０の電極端子１１およびバスバー１３を通じて第１流路５０を流動する冷却材に効率的に伝達され得る。

【００５４】

このように第１流路５０に沿って上昇した冷却材はハウジング４０に至るようになり、図４を基準とすれば、それぞれの電池パック３０とハウジング４０との間の両側に形成された第２流路６０に流動する。

【００５５】

一方、ハウジング４０は、第１流路５０と第２流路６０との間に形成された断熱部材４１をさらに含んでも良い。前述のように、断熱部材４１は第１流路５０を通じて流動する過程で温度が上昇した冷却材の冷却を防止して逆流を防止する役割を果たす。一方、断熱部材４１は樹脂を含んでも良い。

【００５６】

冷却材は、断熱部材４１を通過した後、ハウジング４０により熱が外部に放出される方式で冷却されて温度を低めるようになる。したがって、第１流路５０を抜け出た冷却材は、第１流路５０内で移動する慣性と共に断熱部材４１を通過してハウジング４０を通じて冷却されて温度が低くなることによって増加する重力により、第２流路６０に沿って電池組立体１００の下部に移動するようになる。一方、断熱部材４１は、第１流路５０と実質的に一列に整列され、断熱部材４１の幅は、電池パック３０の間の距離よりも大きく形成されても良い。

【００５７】

本実施形態では、図４に示したように断熱部材４１の断面幅Ｄ３を第１流路５０の上部５１における一対の電池パックの間の間隔Ｄ２よりも大きく形成する。このような構成により第１流路５０に沿って上昇した冷却材は、断熱部材４１により冷却が効率的に防止され得、第１流路５０への逆流が抑制される。

【００５８】

第１流路５０を通過した冷却材は、断熱部材４１を通過して第２流路６０に沿って流動しながらハウジング４０に接触して冷却される。第２流路６０は、ハウジング４０と電池パック３０との間に形成されるものであり、ハウジング４０はスチール、ステンレススチール、アルミニウム、亜鉛コーティングスチールおよび／またはこれらの結合物などの金属のように熱伝導率の高い材質で形成され、電池パック３０の支持体２０の第２流路６０で冷却材と接触する部分はポリプロピレンなどの樹脂のような断熱物質で形成される。また、ハウジング４０の外部は大気に連結されて常温に維持される。したがって、冷却材が第２流路６０に沿って流動する過程でハウジング４０を通じて外部に放熱が行われ、これによって冷却材の温度が低くなり密度が増加するようになることによって、自然に冷却材

が第２流路６０の上部６１から下部６２へ流動するようになる。

【００５９】

前述のように、第２流路６０は、上部６１におけるハウジング４０と電池パック３０との間隔Ｌ１は、下部６２におけるハウジング４０と電池パック３０との間隔Ｌ３と同一であったりそれよりも小さく形成される。具体的に、本実施形態ではハウジング４０と電池パック３０との間隔は第２流路の上部６１から下部６２へ行くほど、図４のＬ１、Ｌ２およびＬ３のように、漸次に広くなるように形成される。このように第２流路６０は、ディフューザー（ｄｉｆｆｕｓｅｒ）の断面形状を有して冷却材の流動速度を減少させることによって、ハウジング４０により冷却材の放熱がより確実に行われるようになる。

【００６０】

このような過程を経て第２流路６０を通過した冷却材は、電池組立体１００の下部へ向かうようになる。一方、電池組立体１００は、ハイブリッド自動車または電気自動車などの車体底部７０などの上部に固定配置され得るが、このような構成により車体底部７０などを通じて冷却材の追加放熱が行われるようになる。

【００６１】

再び図４を参照すれば、電池組立体１００の下部に下降した冷却材は、第１流路５０に形成された上昇気流および電池モジュール１０で持続的に発生する熱Ｑ１、Ｑ２、Ｑ３、Ｑ４により再び上昇するようになり、これによって再び第１流路５０および第２流路６０に沿って電池組立体１００内部を循環するようになる。

【００６２】

このように、本実施形態による電池組立体１００は自然対流を発生させることができるように構成され、送風機などの強制対流のための装置なしに簡単な構造で電池の冷却が可能である。また、冷却材が流動する流路の断面をノズルまたはディフューザー形状に形成する場合には、自然対流が円滑に行われるようにすると共に外部への放熱が充分に行われるようにして電池を効率的に冷却させることができる。そして、第１流路５０と第２流路６０との間に断熱部材４１を追加的に形成して冷却材の逆流を効果的に防止することができる。

【００６３】

以下、図５および図６を参照して、本発明の他の実施形態について説明する。この時、他の実施形態において第１実施形態と同一の構成については簡略に説明したり説明を省略する。

【００６４】

図５は、本発明の第２実施形態による電池組立体１０１の概略的な断面図であり、図５を参照すれば、本実施形態による電池組立体１０１は、第１実施形態による電池組立体１００と類似するように電池パック３０と、これを収容するハウジング４０とを含む。また、電池パック３０は、少なくとも一つの電池モジュール１０と、電池モジュール１０を支持する支持体２０とを含む。そして、本実施形態による電池組立体１０１は、電池を冷却するための構造を有する。

【００６５】

一対の電池パック３０は、ハウジング４０内で対向するように配置され、その間に間隔を置くことによって、冷却材が流動することができる第１流路５０が形成される。そして、一対の電池パック３０は、ハウジング４０の内側面と所定の間隔を置くように配置されることによって、冷却材が流動することができる第２流路６０が形成される。

【００６６】

第１流路５０と第２流路６０との間には断熱部材４１が形成され、第１流路５０を通過した冷却材が再び第１流路５０に逆流しないように冷却材の冷却を防止する。

【００６７】

一方、本実施形態による電池組立体１０１は、図５に示したように、ハウジング４０の上部の両側に形成される冷却装置１４３をさらに含む。冷却装置１４３は、第２流路６０を流動する冷却材を冷却させるためのものであり、冷却材は、第２流路６０を流動する過

程でハウジング４０を通じた放熱以外にも冷却装置１４３により熱を奪われることによってより迅速に冷却され得るようになる。冷却装置１４３としては、ペルチエ素子（Ｐｅｌｔｉｅｒ　ｄｅｖｉｃｅ）のような熱電変換器（ｔｈｅｒｍｏｅｌｅｃｔｒｉｃ　ｄｅｖｉｃｅ、ＴＥＣ）を使用することができるが、本発明はこれに限定されるのではない。

【００６８】

このように、本実施形態では冷却装置１４３を利用して冷却材を急激に冷却することによって、急激に密度が高まった冷却材が第２流路６０に沿って迅速に移動するようになり、冷却材の循環がより円滑に行われるようになる。このような構成によって、別途の循環装置が設置されなくても冷却材が電池組立体１０１内で循環して電池モジュール１０で発生する熱を外部に放出させることができるようになる。

【００６９】

図６は、本発明の第３実施形態による電池組立体１０２の概略的な断面図であり、図６を参照すれば、本実施形態による電池組立体１０２は、第１実施形態による電池組立体１００と類似するように電池パック３０と、これを収容するハウジング４０とを含む。また、電池パック３０は、少なくとも一つの電池モジュール１０と、電池モジュール１０を支持する支持体２０とを含む。そして、本実施形態による電池組立体１０２も電池を冷却するための構造を有する。

【００７０】

一対の電池パック３０は、ハウジング４０内で対向するように配置され、その間に間隔を置くことによって、冷却材が流動することができる第１流路５０が形成される。そして、一対の電池パック３０は、ハウジング４０の内側面と所定の間隔を置くように配置されることによって、冷却材が流動することができる第２流路６０が形成される。

【００７１】

第１流路５０と第２流路６０との間には断熱部材４１が形成され、第１流路５０を通過した冷却材が再び第１流路５０に逆流しないように冷却材の冷却を防止する。

【００７２】

一方、本実施形態による電池組立体１０２は、冷却材の逆流を防止するために第２流路６０に形成される一つ以上の逆流防止突起２６５をさらに含む。逆流防止突起２６５は、第２流路６０の下部に向かう方向に斜めに突出形成される。図６を参照すれば、逆流防止突起２６５は電池パック３０の支持体２０で突出した第１突起と、ハウジング４０で突出した第２突起とを含んでも良く、第１突起および第２突起はそれぞれ支持体２０およびハウジング４０と一体に形成されても良い。

【００７３】

このような逆流防止突起２６５は、第２流路６０に沿って流動する冷却材が第２流路６０の下部６２に向かうように案内して逆流を防止することによって対流による冷却材の循環が円滑に行われるようにする。このような構成によって、別途の循環装置が設置されなくても冷却材が電池組立体１０２内で循環して電池モジュール１０で発生する熱を外部に放出させることができるようになる。

【００７４】

一方、第３実施形態の電池組立体１０２は、第２実施形態の電池組立体１０１のように一つ以上の冷却装置１４３をさらに含んでも良い。あるいは、第２実施形態の電池組立体１０１が第３実施形態の電池組立体１０２のように逆流防止突起２６５をさらに含んでも良い。

【００７５】

図７は、本発明の一実施形態による電池組立体１００が車両２００に搭載された状態を概略的に示した図面である。他の実施形態として、電池組立体１０１、１０２が車両２００に搭載されても良い。

【００７６】

図７を参照すれば、本発明の一実施形態による電池組立体１００は、車両２００のトランクに配置されても良く、車両２００は電池パックから電力が提供される電気モータ３０

０を備える。つまり、電池組立体１００の下部は大気に露出した車両２００の車体底部上に位置し、また電池組立体１００のハウジング４０は大気に連結されて常温に維持されるトランク内部に位置しても良い。これによって、電池組立体１００内部を循環する冷却材は電池組立体１００のハウジング４０を通じてトランク内部に熱を放出することができるようになり、車両２００の車体底部を通じても大気に追加の放熱が行われ得るようになる。

【００７７】

また、冷却のために電池エネルギーを追加的に使用しないため、電気自動車に使用時に走行距離を増加させるなど、電池の使用時間を増加させることができる。

【００７８】

一方、図７は、本発明の実施形態による電池組立体が使用される一例を示したものであって、本発明がこれに限定されるのではない。つまり、電池組立体は車両の他の場所に位置しても良く、車両でない大容量の２次電池が使用される他の機器または装置に使用されても良い。

【００７９】

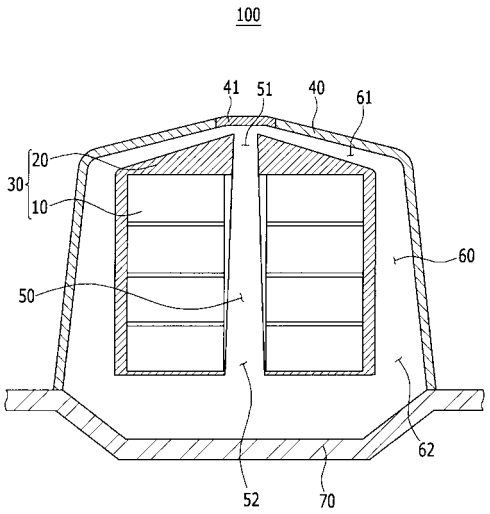
以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

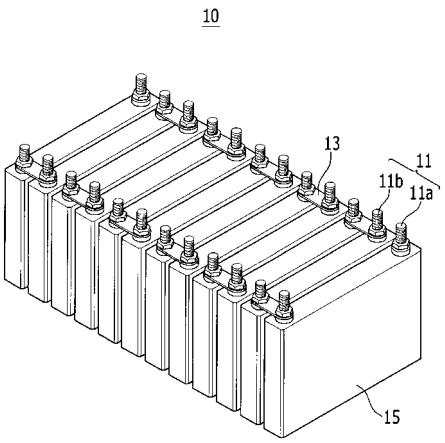
【００８０】

１０…電池モジュール
１１…電極端子
１３…バスバー
１５…単位電池
１７…連結部材
２０…支持体
２５…固定部材
３０…電池パック
４０…ハウジング
４１…断熱部材
５０…第１流路部
６０…第２流路部
７０…車体底部
１００、１０１、１０２…電池組立体
１４３…冷却装置
２５５…逆流防止突起
２００…車両（ｖｅｈｉｃｌｅ）

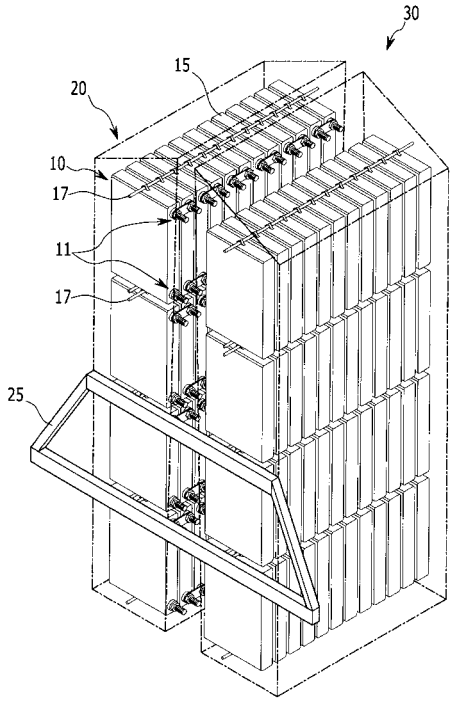
【図１】


100
41
51
40
61
20
30
10
60
50
62
52
70

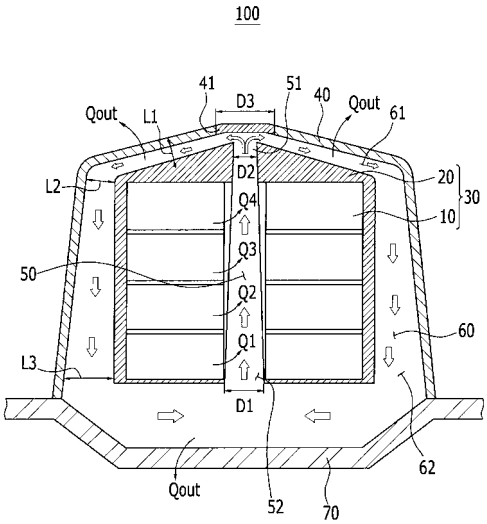
【図２】


10
13
11
11b
11a
15

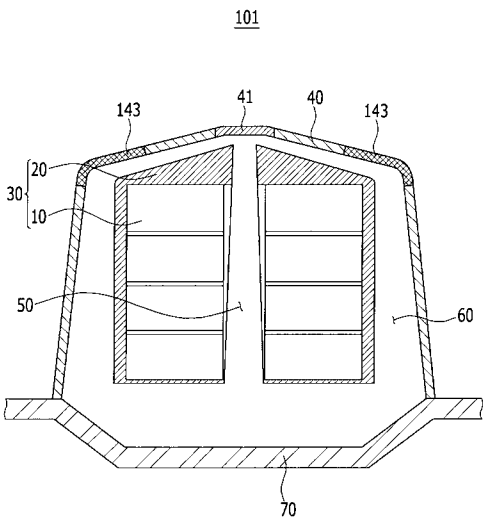
【図３】


30
15
20
10
17
11
17
25

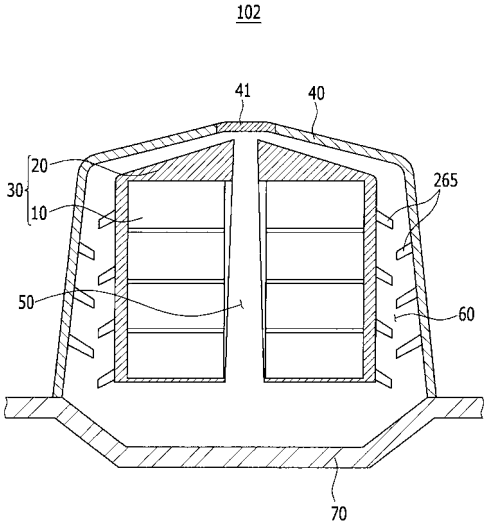
【図４】


100
41
D3
51
40
Qout
61
Qout
L1
L2
20
30
10
D2
Q4
Q3
Q2
Q1
50
60
L3
D1
62
Qout
52
70

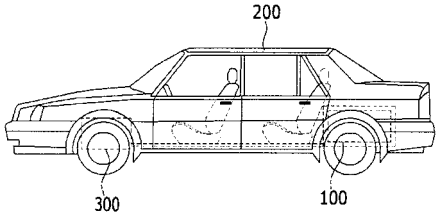
【図５】


101
143
41
40
143
20
30
10
50
60
70

【図６】


102
41
40
20
30
10
265
50
60
70

【図７】


200
300
100

フロントページの続き

(73)特許権者　501125231
ローベルト　ボッシュ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国　７０４４２　シュトゥットガルト　ポストファッハ　３０　０２　２０
(74)代理人　110000981
アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(72)発明者　矢島　誠次郎
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞４２８－５
(72)発明者　孫　權
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞４２８－５
(72)発明者　金　泰容
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞４２８－５

審査官　杉田　恵一

(56)参考文献　特開平１１－２８８７４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３１７８１２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１１１５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１５６３８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３２４０３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３２４０４１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２０４７６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２１１８２９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０９２８５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１２３２９８（ＪＰ，Ａ）
特表２０１２－５１１８０３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００９／０１９１４５２（ＵＳ，Ａ１）
国際公開第２０１０／０６７９４４（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　１０／５０